

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-306865
 (43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl. H01L 21/301
 B23K 26/00
 // B23K101:40

(21)Application number : 2000-038491

(71)Applicant : TOSHIBA ELECTRONIC
 ENGINEERING CORP
 TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 16.02.2000

(72)Inventor : FUJITA TATSURO
 YAMAZAKI TSUNEO
 INOUE MASAO

(30)Priority

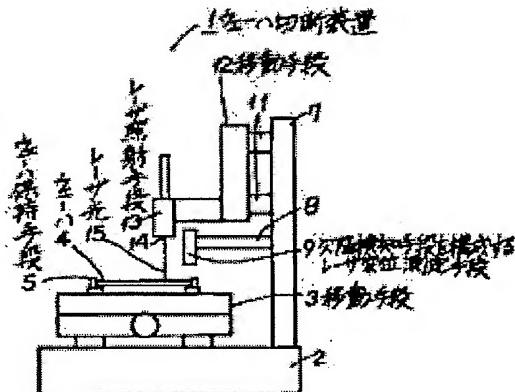
Priority number : 11038960 Priority date : 17.02.1999 Priority country : JP

(54) WAFER-CUTTING METHOD AND APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To cut a wafer having a defective part to obtain stably quality of chip without defective parts.

SOLUTION: A wafer 4 is held in a wafer holding step 5 on an XY table 3. A circular part piece which is cylindrical is adhered on a position, corresponding to a defective part on the wafer 4 to cover the defective with the piece. Warpage of the wafer 4 at a cut position is measured by a laser range finder 9, the XY and X tables 3 and 12 are properly driven, while irradiating a laser beam 15 from a laser irradiating means 13 to thereby cut out a singled chip. Thereafter, the XY table 3 is driven to move the laser irradiating means 13 to the next cut position. Upon measuring warpage at the cut position, when a step caused by the piece is detected, then the XY table 3 is driven without irradiating the laser beam 15 to the next cut position. The thus cut chips have no defectives mixed in and can be made stable in quality.



(51) Int.Cl.⁷
 H 01 L 21/301
 B 23 K 26/00
 // B 23 K 101:40

識別記号
 3 2 0

F I
 H 01 L 21/78
 B 23 K 26/00

テマコード(参考)
 B 4 E 0 6 8
 3 2 0 E

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2000-38491(P2000-38491)
 (22)出願日 平成12年2月16日(2000.2.16)
 (31)優先権主張番号 特願平11-38960
 (32)優先日 平成11年2月17日(1999.2.17)
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000221339
 東芝電子エンジニアリング株式会社
 神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1
 (71)出願人 000003078
 株式会社東芝
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 (72)発明者 藤田 達郎
 神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
 芝電子エンジニアリング株式会社内
 (74)代理人 100062764
 弁理士 樽澤 裕 (外2名)

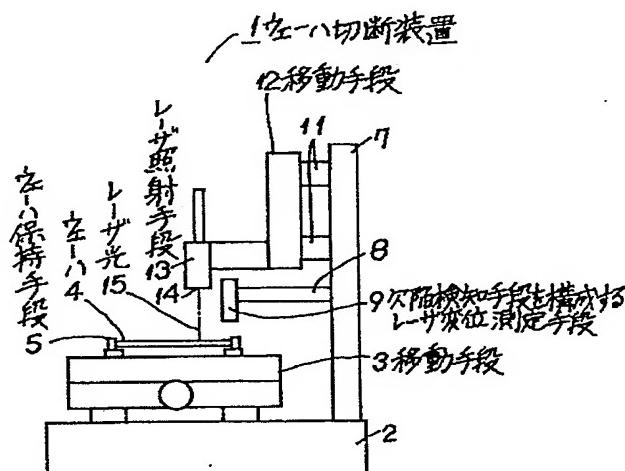
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ウエーハ切断方法およびその装置

(57)【要約】

【課題】 欠陥部を有するウエーハから、欠陥部がなく安定した品質のチップを切り出す。

【解決手段】 X Yテーブル3上のウエーハ保持手段5にウエーハ4を保持する。ウエーハ4の欠陥部の位置に円柱状の円形ピースを付着し、欠陥部を被覆する。レーザ距離計9にて切断位置のウエーハ4の反りを測定した後、レーザ照射手段13からレーザ光15を照射しつつ、X Yテーブル3およびZテーブル12を適宜駆動し、1個のチップを切り出す。この後、X Yテーブル3を駆動し、レーザ照射手段13を次の切断位置に移動する。切断位置で反りを測定する際、円形ピースによる段差を検知した場合には、レーザ光15を照射せずにX Yテーブル3を駆動し、次の切断位置に移動する。切り出したチップには欠陥部を有するチップが混在せず、品質を安定できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウエーハ上の欠陥部を検知し、この検知した欠陥部を除く前記ウエーハの位置でレーザ光を前記ウエーハに照射してチップを切り出すことを特徴とするウエーハ切断方法。

【請求項 2】 ウエーハ上の欠陥部の検知は、前記ウエーハの欠陥部を覆う所定の厚さ寸法を有する被覆部材にて被覆し、この被覆部材を検知することにより前記欠陥部を検知することを特徴とする請求項 1 記載のウエーハ切断方法。

【請求項 3】 被覆部材の検知は、レーザ光を照射するレーザ照射手段からウエーハまでの距離を測定して前記ウエーハの反りを検知し、前記レーザ照射手段からウエーハまでの距離と前記レーザ照射手段から前記被覆部材までの距離との差により前記被覆部材を検知することを特徴とする請求項 2 記載のウエーハ切断方法。

【請求項 4】 あらかじめウエーハの反りを測定しておき、前記ウエーハの切断位置での座標および反りのデータに基づいて、レーザ照射手段から前記ウエーハまでの距離を所定の距離に制御し、前記レーザ照射手段から前記ウエーハまでの距離が所定の距離となった時点で前記レーザ光を前記ウエーハに照射してチップを切り出すことを特徴とするウエーハ切断方法。

【請求項 5】 ウエーハを保持するウエーハ保持手段と、前記ウエーハにレーザ光を照射するレーザ照射手段と、前記ウエーハおよび前記レーザ光を相対的に移動させる移動手段と、

前記ウエーハ上の欠陥部を検知する欠陥検知手段と、この欠陥検知手段にて検知した前記欠陥部を除く前記ウエーハの位置にレーザ光を照射して前記ウエーハからチップを切り出す制御手段とを具備したことを特徴とするウエーハ切断装置。

【請求項 6】 欠陥検知手段は、ウエーハ上の欠陥部を覆って設けた所定の厚さ寸法を有する被覆部材を検知して欠陥部を検知することを特徴とする請求項 5 記載のウエーハ切断装置。

【請求項 7】 レーザ照射手段からウエーハまでの距離を測定して前記ウエーハの反りを検知するレーザ変位測定手段を具備し、欠陥検知手段は、前記レーザ変位測定手段にて検出した前記レーザ照射手段から前記ウエーハまでの距離と前記レーザ照射手段から前記ウエーハ上の欠陥部を覆って設けた所定の厚さ寸法を有する被覆部材までの距離との差により前記被覆部材を検知して欠陥部を検知することを特徴とする請求項 6 記載のウエーハ切断装置。

【請求項 8】 ウエーハを保持するウエーハ保持手段と、

前記ウエーハにレーザ光を照射するレーザ照射手段と、前記レーザ照射手段から前記ウエーハまでの距離を測定するレーザ変位測定手段と、

前記ウエーハおよび前記レーザ照射手段を相対的に移動させる移動手段と、

前記レーザ変位測定手段にて測定した距離に基づき前記移動手段により前記レーザ照射手段から前記ウエーハまでの距離を所定の距離に制御し、前記レーザ照射手段から前記ウエーハまでの距離が所定の距離となった時点で前記レーザ光を前記ウエーハに照射する制御手段とを具備したことを特徴とするウエーハ切断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ウエーハからチップを切り出すウエーハの切断方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体や、電気部品として使用される金属をベースとしたチップは、通常、直径が数十mm、厚さ数百μmのウエーハと呼ばれている金属円盤上に、露光・現像などの化学処理により形成される。

【0003】 これらのチップは一枚のウエーハに数百個以上形成され、ダイヤモンド砥石やレーザによって切断される。そして、チップは通常四角であるのが一般的であるが、特殊な例として、電子銃のカソードの様に円形をしたものがある。

【0004】 これらを切断する際には、レーザ光によってウエーハから一個ずつ切り離す方法が採られているが、このウエーハは、炉によって熱処理をするため、熱工程を経ると、ウエーハ自体が反ってしまう。

【0005】 このため、例えばウエーハの反りを測定し、この測定結果のデータに基づいてレーザ変位計によりレーザ光の焦点がウエーハ表面に位置するように制御する自動焦点機構により、反ったウエーハでも確実にチップを切り出す構成が採られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、例えばウエーハの全面をエミッタ含浸する場合、1~2mm程度の未含浸部分である欠陥部が生じる場合がある。このような欠陥部を有するウエーハを切断すると、切り出したチップに欠陥部を有するチップが混在してしまうおそれがあるという問題がある。

【0007】 本発明は、このような問題点に鑑みなされたもので、欠陥部を有するウエーハでも切り出されたチップに欠陥部がなく安定した品質のチップとなるウエーハ切断方法およびその装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ウエーハ上の欠陥部を検知し、この検知した欠陥部を除く前記ウエー

への位置でレーザ光を前記ウェーハに照射してチップを切り出すものである。そして、ウェーハ上の欠陥部を検知し、この欠陥部を除く位置でレーザ光をウェーハに照射してチップを切り出すため、切り出されたチップに欠陥部が存在せず、欠陥部のない安定した品質のチップとなる。

【0009】また、ウェーハ上の欠陥部の検知は、前記ウェーハの欠陥部を予め特定し、この欠陥部を覆う所定の厚さ寸法を有する被覆部材にて被覆し、この被覆部材を検知することにより前記欠陥部を検知するものである。そして、ウェーハの欠陥部を被覆した所定の厚さ寸法を有する被覆部材によりウェーハ上に段差が生じ、この段差を検知することにより欠陥部を検知するため、容易に欠陥部が検知され、確実に欠陥部のない安定した品質となる。

【0010】さらに、被覆部材の検知は、レーザ光を照射するレーザ照射手段からウェーハまでの距離を測定して前記ウェーハの反りを検知し、前記レーザ照射手段からウェーハまでの距離と前記レーザ照射手段から前記被覆部材までの距離との差により前記被覆部材を検知するものである。そして、レーザ照射手段からウェーハまでの距離を測定してウェーハの反りを検知するレーザ変位測定手段により、レーザ照射手段からウェーハまでの距離とレーザ照射手段から被覆部材までの距離との差により被覆部材を検知することにより欠陥部を検知するため、ウェーハの反りを検知する構成を利用して欠陥部も認識でき、簡単な構成で欠陥部のない安定した品質が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図1ないし図3に示された一実施の形態を参照しながら説明する。

【0012】図1は、本発明に好適な陰極線管用含浸型陰極のベースメタル材となる多孔性のタンクステン基板を切り出すウェーハ切断装置の一実施の形態を示す図である。

【0013】図1に示されるように、1はウェーハ切断装置で、このウェーハ切断装置1は、ベース2の上に固定された移動手段を構成し、X方向およびY方向に移動するXYテーブル3を備えている。そして、このXYテーブル3上には、ウェーハ4を保持するウェーハ保持手段5が配設されている。ウェーハ4は、含浸型陰極などの陰極用ベースメタル材となるタンクステン基板である。

【0014】また、ベース2には、Z方向である上下方向に長手状のポスト7が固定されている。さらに、ポスト7には、先端がXYテーブル3の上方に位置する第1のプラケット8が突設されている。そして、第1のプラケット8の先端には、ウェーハ4の上方に位置するウェーハ4の反りを測定するレーザ変位測定手段としてのレーザ変位計であるレーザ距離計9が下向きに配設されて

いる。

【0015】さらに、ポスト7には先端がXYテーブル3の上方に位置する第2のプラケット11が突設され、この第2のプラケット11の先端部分にZ方向すなわち上下方向である高さ方向に移動可能な移動手段を構成するZテーブル12が設けられている。そして、このZテーブル12上に、レーザ照射手段13が配設されている。このレーザ照射手段13は、図示しないレーザ電源に接続され、光学系を介して、対物レンズ14からウェーハ4の表面に焦点が合った状態でレーザ光15が照射される。このレーザ光15としては、例えばヤグレーザ(YAG:Ndレーザ)などが利用される。

【0016】そして、XYテーブル3は、ウェーハ保持手段5によりウェーハ4を保持したままX方向およびY方向に所定の動作をし、ウェーハ4が切断される。

【0017】次に、上記ウェーハ切断装置の内部構成を図2を参照して説明する。

【0018】図2は、陰極線管用含浸型陰極の陰極用ベースメタル材であるウェーハ切断装置1を示すブロック図である。

【0019】図2において、XYテーブル3と、レーザ距離計9と、レーザ照射手段13と、Zテーブル12とが、それぞれ制御手段17に接続されている。この制御手段17は、図示しない中央処理装置(CPU)、リードオンリーメモリ(ROM)、記憶手段18となるランダムアクセスメモリ(RAM)などにより構成されている。

【0020】また、図3は、図1及び図2で示した実施形態を統合した状態を示す概略図である。

【0021】次に、上記ウェーハ切断装置の動作を図4および図5を参照して説明する。

【0022】図4は欠陥部を有したウェーハのチップ切り出し位置を示す平面図で、図5は予め特定された欠陥部に本発明に係る円形ピースを被覆した状態のウェーハを示す側面図である。

【0023】まず、XYテーブル3のウェーハ保持手段5にウェーハ4を保持する。この保持するウェーハ4に、図4に示すような例えばエミッタ未含浸部分などの欠陥部20がある場合には、図5に示すように、所定の厚さ寸法、例えばアルミニウムなどにて厚さ寸法が1.5mmの略円柱状に形成された被覆部材としての円形ピース21を欠陥部20を覆うように、両面粘着シートなどにてウェーハ4上に付着する。

【0024】そして、制御手段17によりレーザ距離計9にてウェーハ4の反りを測定し、すなわちレーザ照射手段13の対物レンズ14からウェーハ4までの距離を測定し、ウェーハ4のそれぞれのXY座標におけるZ方向の高さのデータを記憶手段18に記憶する。なお、ウェーハ4上の平面データは、XY座標でも曲座標でも良い。

【0025】この後、制御手段17によりXYテーブル3およびZテーブル12を適宜動作させてウェーハ4とレー

ザ照射手段13の対物レンズ14との距離が所定の値になるように制御する。そして、レーザ照射手段13からレーザ光15を照射しつつ、XYテーブル3を所定の軌跡になるように移動して略円形にチップ22を切り出す。なお、XYテーブル3は、例えば円弧補間、すなわち、与えられた2点間を円弧に沿った点群で近似する方法によって制御する。

【0026】この1個のチップ22を切断した後、次のチップ22の切断位置に移動し、再びレーザ距離計9によって、ウェーハ4との距離を計測してウェーハ4の反りを測定し、レーザ照射手段13とウェーハ4との距離を所定の値に制御し、スプラッシュの増加や切断不良などを防止して再びチップ22を切断する。

【0027】そして、次のチップ22の切断位置におけるレーザ距離計9によるウェーハ4の反りの測定の際、円形ピース21が位置する場合、レーザ照射手段13とウェーハ4との距離が段差状に急激に変化する測定結果となる。この測定結果から、制御手段17はチップ22の切断位置に欠陥部20を被覆する円形ピース21が位置すると判断し、レーザ光15を照射せず、XYテーブル3を動作して次の切断位置に移動する。

【0028】さらに、上記ウェーハ切断装置の動作を図6を参照して説明する。

【0029】図6は、ウェーハ切断装置の動作の概略を示す説明図、図7は、切断加工の実施例を示す説明図である。

【0030】図6に示すように、所定間隔で設定された測定点Pにレーザ距離計9から測定レーザ光25を照射してレーザ照射手段13とウェーハ4との距離を測定する際、通常のウェーハ4の反り量では、レーザ距離計9による1回毎の測定点P間でのウェーハ4の反りによるZ方向の位置の差すなわち段差 Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 は、ある一定の閾値Xを越えることはない($\Delta t_1 < X$ 、 $\Delta t_2 < X$ 、 $\Delta t_3 < X$)。これに対し、円形ピース21が位置する場合、レーザ照射手段13とウェーハ4との距離が段差状に急激に変化し、この段差 Δt_4 がある一定の閾値Xを越える($\Delta t_4 > X$)ため、欠陥部20の認識が可能になり、レーザ光15の照射が停止される。

【0031】また、個々の切断位置で測定すなわち欠陥部20の検知と切断加工を略同時に行う他、ウェーハ4の全体あるいは一部について予め欠陥部20を検知して情報を記憶し、この情報に基づき、切断加工を実行することもできる。例えば、図7に示すように、測定を数点先の切断位置で先行して行い、この測定結果に基づき、後に切断加工を行うこともできる。この構成では、円形ピース21を配置した位置の近傍に、加工不可マージン27を正確に設定でき、円形ピース21への不要なレーザ光15の照射、切断加工などを防止できる。

【0032】このように、ウェーハ4に欠陥部20が存在しても、この欠陥部20を除いた正常なウェーハ4の位置

でチップ22を切り出すため、切り出されたチップ22に欠陥部20を有するチップ22が混在することを防止でき、欠陥部20のない安定した品質のチップ22を提供できる。

【0033】また、欠陥部20を所定の厚さ寸法を有する円形ピース21で覆うため、欠陥検知手段を構成するレーザ変位測定手段すなわちレーザ距離計9にて容易で確実に欠陥部20を検知でき、確実に欠陥部20のない安定した品質のチップ22となる。

【0034】さらに、所定の厚さの円形ピースにて覆うため、反りを測定するレーザ距離計9を利用して欠陥部20の位置を容易に検知でき、別途欠陥部20を検知するための構成が不要となり、欠陥部20のない安定した品質のチップ22を提供する構成を簡略化でき、装置が大型化することも防止できる。

【0035】そして、円形ピース21は単に欠陥部20を覆う部材であればよく、欠陥部20の大きさや形状を問わず例えばアルミ鋼板を欠陥部20に対応した形状に切り抜けばよく、容易に欠陥部20の検知ができる。

【0036】また、円形ピース21を付着するため、チップ22の切り出し作業の際に生じる振動などにて円形ピース21が移動して欠陥部20を被覆しなくなることを防止でき、また反ったウェーハ4の傾斜する位置に欠陥部20が位置しても円形ピース21がずれ落ちることなどを防止して確実に被覆でき、確実に欠陥部20のない安定した品質のチップ22となる。

【0037】なお、上記一実施の形態においては、陰極線管用の含浸型陰極のベースメタル材となるウェーハ4を切断する構成について説明したが、例えば、弹性表面波素子用の圧電基板として用いられるリチウムタンタレート(Li₂TaO₃)、リチウムナイオベート(LiNi₄O₃)、リチウムテトラボレート(Li₂B₄O₇、四方酸リチウム単結晶)など、いずれのウェーハにも適用できる。

【0038】そして、欠陥部20を被覆する円形ピース21をレーザ距離計9にて検知することにより間接的に検知して説明したが、例えばウェーハ4の反射率を測定するなどして欠陥部20を直接検知したり、欠陥部20の部分に黒色塗料などを塗布して被覆し明暗により欠陥部20を間接的に検知したり、X線などにてウェーハ4上の組成を検出して欠陥部を直接検知するなど、いずれの方法で欠陥部20を検知してもよい。

【0039】また、被覆部材としては、アルミ合金などにて円形のピース状に形成したものを用いたが、形状や材質などは欠陥部20の検知方法に対応して適宜設定できる。

【0040】また、チップ22の切断位置での反りを切断毎に測定するほか、例えばチップ22の切断の際に、次の切断位置でレーザ距離計9にてウェーハ4の反りの測定を同時進行して、順次チップ22を切り出す構成によれば、チップ22の切り出し効率を向上できる。

【0041】そしてさらに、あらかじめウェーハ4の反りを検知して制御手段17の記憶手段18に記憶しておき、レーザ距離計9にてレーザ光15の焦点がウェーハ4の表面に位置するように切断し、円形ピース21の位置では円形ピース21の厚さ寸法分の距離が短くなることから焦点が合わなくなるのでレーザ光15を照射しないようにして欠陥部の位置でチップ22の切り出しをしないようにしてもよい。

【0042】また、移動手段としてXYテーブル3を移動してチップを切断したが、レーザ照射手段13を移動させたり、双方を相対的に移動して切断してもよい。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、ウェーハ上の欠陥部を検知し、この欠陥部を除く位置でレーザ光をウェーハに照射してチップを切り出すため、切り出されたチップに欠陥部が存在せず、欠陥部のない安定した品質にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のウェーハ切断装置の一実施の形態を示す正面図である。

【図2】同上ウェーハ切断装置の制御系を示すブロック図である。

【図3】同上ウェーハ切断装置の実施の形態を統合した

状態を示す概略図である。

【図4】同上欠陥部を有したウェーハのチップ切り出し位置を示す平面図である。

【図5】同上欠陥部を円形ピースにて被覆した状態のウェーハを示す側面図である。

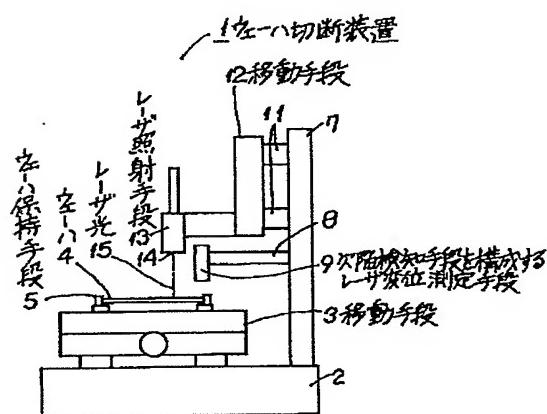
【図6】同上欠陥部を円形ピースにて被覆した状態のウェーハの段差測定状態を取出して示す断面図である。

【図7】同上欠陥部を円形ピースにて被覆した一実施の加工状態を取出して示す平面図である。

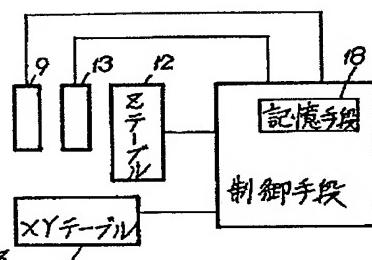
【符号の説明】

- 1 ウェーハ切断装置
- 3 移動手段としてのXYテーブル
- 4 ウェーハ
- 5 ウェーハ保持手段
- 9 欠陥検知手段を構成するレーザ変位測定手段としてのレーザ距離計
- 12 移動手段としてのZテーブル
- 13 レーザ照射手段
- 15 レーザ光
- 17 制御手段
- 20 欠陥部
- 21 被覆部材としての円形ピース
- 22 チップ

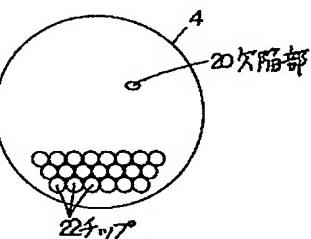
【図1】



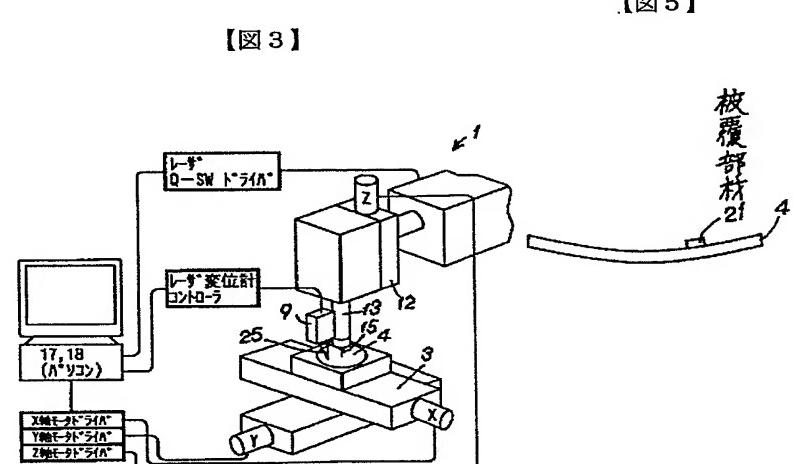
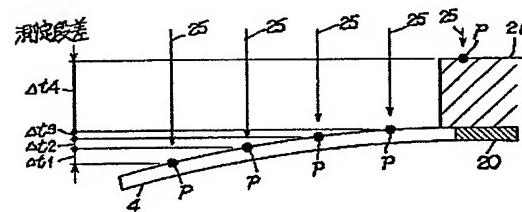
【図2】



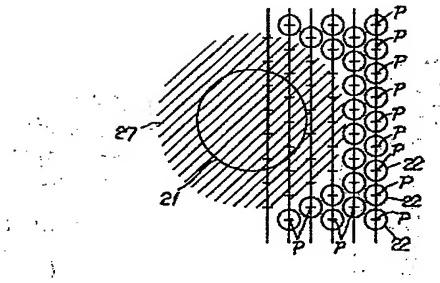
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 恒夫
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 井上 雅夫
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会
社東芝横浜事業所内
Fターム(参考) 4E068 AE01 CA08 CA12 CA18 CC00
DA10